

более чем в 5 раз больше высоты (для быстрых реакторов характерно отношение, равное 2). К сожалению, это приводит к тому, реактор имеет большие габариты по ширине.

Также расчёты показали, что данный реактор имеет высокий коэффициент воспроизводства, равный 0,93. В боковом экране его значение минимально, из-за малых нейтронных потоков.

Органы регулирования у рассматриваемого реактора реализованы по схеме кластерного регулирования аналогичной ВВЭР-1000, однако для эффективного изменения коэффициента размножения нейтронов приходится использовать сборки с 80% обогащением по бору-10, что приводит к их высокой стоимости.

1. Александров А.А., Григорьев Б. А., Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара, МЭИ, (1999).
2. Зыков П. Г., Методическое руководство к расчёту курсового проекта, УГТУ-УПИ, (2011).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ГАЛЛИЯ И ГЕРМАНИЯ В ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРАХ**

Сергеенкова Т.А., Вовк С.К., Денисов Е.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: [sergeenkova.ta@gmail.com](mailto:sergeenkova.ta@gmail.com)

## **THE STUDY OF GALLIUM AND GERMANIUM BEHAVIOR IN CHLORIDE SOLUTIONS**

Sergeenkova T.A., Vovk. S.K., Denisov E.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Ga and Ge sorption by T-5 and T-52 sorbents was studied under static conditions from 0.5M NaCl solution. The dependences «S – pH», «lg  $\epsilon$  – lg[m]» and «lg C<sub>T</sub> - lg C<sub>p</sub>» were obtained for the determination of regularities of Ga and Ge interphase distribution. A comparison of it depending on the concentration Ga and Ge of the solution was done. Obtained results have shown that T-5 and T-52 sorbents are promising for development of Ge-68/Ga-68 radionuclide generator.

Целью современной ядерной медицины является профилактика, диагностика и лечение различных заболеваний органов и систем человека, включая онкологические заболевания. Уникальность методов ядерной медицины состоит в том, что они позволяют диагностировать функциональные отклонения жизнедеятельности органов на самых ранних стадиях болезни, когда человек еще не чувствует симптомы заболевания. Для синтеза РФП радионуклиды должны отве-

чать целому ряду требований; химическая чистота, радиохимическая чистота, радионуклидная чистота, стерильность и т.д. Технологии получения радионуклидов играют ключевую роль в их применимости для ядерной медицины.

Данная работа нацелена на изучение сорбционного поведения элементов, составляющих перспективный для ядерной медицины, генератор  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ . Была создана методика исследования процесса сорбции Ga и Ge с применением неорганических сорбентов марки «Термоксид». По методике проводили измерение сорбента на рентгено-флуоресцентном спектрометре QUANT'X с последующим расчетом материального баланса и определением степени сорбции. С помощью эталонных проб создан метод измерения Ga и Ge в программе Win Trace, определен нижний предел концентрации Ga и Ge в сорбентах Т-5 и Т-52 ( $\sim 100 \text{ ppm}$ ).

Исследования сорбции Ga и Ge проводили в статических условиях из 0,5М раствора NaCl на сорбентах марки Т-5 и Т-52, которые представляют собой гидратированный диоксид титана с примесью 5 мол.% оксида циркония и 20 мол.% оксида олова соответственно.

В ходе исследований получены зависимости « $S - \text{pH}$ », « $\lg \varepsilon - \lg [m]$ », « $\lg C_{\text{T}} - \lg C_{\text{p}}$ » для сорбентов Т-5 и Т-52 при концентрации Ga и Ge  $\sim 0,0015 \text{ M}$ . Получены уравнения  $\lg \varepsilon = a \lg [m] + \lg k_d$  для Ga и Ge:

$$\text{Для сорбента Т-5: } \lg \varepsilon_{(\text{Ga})} = 1,6768 \lg [m]_{(\text{Ga})} + 3,8657$$

$$\lg \varepsilon_{(\text{Ge})} = 1,3325 \lg [m]_{(\text{Ge})} + 3,1479$$

$$\text{Для сорбента Т-52: } \lg \varepsilon_{(\text{Ga})} = 1,1616 \lg [m]_{(\text{Ga})} + 2,5949$$

$$\lg \varepsilon_{(\text{Ge})} = 1,1532 \lg [m]_{(\text{Ge})} + 2,4986$$

Оценена емкость сорбентов для Ga и Ge, которая равна 29 и 21 мг/г соответственно.

Получены зависимости степени сорбции Ga, Ge от pH при концентрации до  $10^{-5} \text{ M}$  и проведено их сравнение при различных концентрациях. Для германия эти зависимости в обоих случаях имеют вид пологой возрастающей кривой. Для галлия – уменьшение концентрации в растворе приводит к отсутствию минимума сорбции при  $\text{pH}=5,5$ , наблюдаем протяженное плато от pH 3,5 до pH 8. Полученные результаты влияния концентрации на степень сорбции Ga, Ge можно объяснить процессами образования как псевдо-, так и истинных коллоидов.

В дальнейшем планируется провести более подробный комплекс сорбционных исследований Ga и Ge на сорбентах Т-5 и Т-52 в статике и динамике в условиях отсутствия полимеризации и образования истинных коллоидов ( $\text{менее } 10^{-5} \text{ M}$ ).